



**LAPORAN SKRIPSI**

**KOMPARASI AKURASI DAN LINIERITAS SENSOR  
ULTRASONIK HC-SR04 DAN LV-MAXSONAR-EZ1  
PADA PENGUKURAN JARAK BENDA PADAT**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Marcus Henricus Haryatmoko**  
**NIM : 2011-52-018**  
**Program Studi : Teknik Elektro**  
**Fakultas : Teknik**

---

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**KUDUS**

**2016**



## **LAPORAN SKRIPSI**

# **KOMPARASI AKURASI DAN LINIERITAS SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 DAN LV-MAXSONAR-EZ1 PADA PENGUKURAN JARAK BENDA PADAT**

Laporan ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Elektro S-1 pada Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus

**Disusun Oleh :**

**Nama : Marcus Henricus Haryatmoko**  
**NIM : 2011-52-018**  
**Program Studi : Teknik Elektro**  
**Fakultas : Teknik**

---

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**KUDUS**

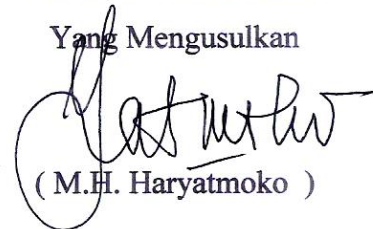
**2016**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Marcus Henricus Haryatmoko  
NIM : 2011-52-018  
Judul Skripsi : Komparasi Akurasi dan Linieritas Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan  
LV-MaxSonar-EZ1 Pada Pengukuran Jarak Benda Padat.  
Pembimbing I : Mohammad Iqbal, ST, MT.  
Pembimbing II : Budi Gunawan, ST, MT.  
Dilaksanakan : Semester Gasal Tahun Akademik 2015-2016

Kudus, 27 Januari 2016

Yang Mengusulkan



( M.H. Haryatmoko )

Menyetujui :

Pembimbing I,



( Mohammad Iqbal, ST, MT. )

Pembimbing II,



( Budi Gunawan, ST., MT. )

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Marcus Henricus Haryatmoko  
NIM : 2011-52-018  
Judul Skripsi : Komparasi Akurasi dan Linieritas Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan  
LV-MaxSonar-EZ1 Pada Pengukuran Jarak Benda Padat.  
Pembimbing I : Mohammad Iqbal, ST, MT.  
Pembimbing II : Budi Gunawan, ST, MT.  
Dilaksanakan : Semester gasal tahun akademik 2015-2016

Telah diujikan pada ujian sarjana, tanggal 03 Februari 2016  
Dan dinyatakan LULUS

Kudus, 03 Februari 2016

Penguji Utama

( Ir. Untung U., M.Kom. )

Penguji I,

( Noor Yulita D.S., ST, M.Eng )

Penguji II,

( Moh. Iqbal, ST, MT. )

Mengetahui :  
Dekan Fakultas Teknik



( Mohammad Dahlan, ST, MT )

## RINGKASAN

Penelitian ini dimaksudkan untuk membandingkan kinerja dua buah sensor dari karakter akurasi dan linieritas antara sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 pada saat mengukur jarak benda padat berupa Metal, Triplek dan Styrofoam. Pengambilan dibagi menjadi empat sesi yaitu sesi satu untuk jarak ukur dari 1 sampai dengan 10 cm dengan 1 cm per posisi pengukurannya sehingga didapat 10 data, sesi dua untuk jarak mulai 10 sampai dengan 50 cm dengan 5 cm per posisi pengukurannya sehingga didapat 8 data, sesi tiga untuk jarak 50 sampai dengan 150 cm dengan 10 cm per posisi pengukurannya sehingga didapat 10 data dan sesi empat untuk jarak 150 sampai dengan 300 cm dengan 25 cm per posisi pengukurannya sehingga didapat 6 data pengukuran.

Teknik analisis data untuk akurasi sensor menggunakan rumus 100% - derajat kesalahan (**error**) dengan satuannya persen kemudian dikomparasikan. Sedangkan untuk linieritas sensor menggunakan rumus regresi linier sederhana  $Y_{reg} = a + bX$  dan hasilnya untuk mendapatkan nilai kesalahan (**error**), serta linieritas sensor menggunakan rumus 100% - derajat kesalahan (**error**) dengan satuannya persen kemudian dikomparasikan.

Dapat disimpulkan bahwa untuk rentang 1-10 cm tidak dapat di bandingkan baik untuk akurasi maupun untuk linieritas, karena sensor LV-MaxSonar-EZ1 mulai bekerja normal mulai jarak 15 cm sedangkan sensor HC-SR04 bekerja normal pada jarak 2 cm.

Untuk rentang 10–50 cm akurasi sensor LV-MaxSonar-EZ1 = **98,94%** lebih baik dibandingkan sensor HC-SR04 = **98,90%**. Dan linieritas sensor LV-MaxSonar-EZ1 = **99,976%** lebih baik dibandingkan sensor HC-SR04 = **99,971%**.

Untuk rentang 50–150 cm akurasi sensor LV-MaxSonar-EZ1 = **98,96%** lebih baik dibandingkan sensor HC-SR04 = **98,91%**. Dan linieritas sensor HC-SR04 = **99,981%** lebih baik dibandingkan sensor LV-MaxSonar-EZ1 = **99,971%**.

Untuk rentang 150–300 cm akurasi sensor LV-MaxSonar-EZ1 = **98,96%** lebih baik dibandingkan sensor HC-SR04 = **98,91%**. Dan linieritas sensor HC-SR04 = **99,975%** lebih baik dibandingkan sensor LV-MaxSonar-EZ1 = **99,963%**.

Secara umum (10 – 300 cm) akurasi sensor LV-MaxSonar-EZ1 = **98,95%** lebih baik dibandingkan sensor HC-SR04 = **98,91%**. Dan linieritas sensor HC-SR04 = **99,976%** lebih baik dibandingkan sensor LV-MaxSonar-EZ1 = **99,970%**.

Kata Kunci : Sensor, Akurasi, Linieritas, HC-SR04, LV-MaxSonar-EZ1

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "**Komparasi Akurasi dan Linieritas Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Pada Pengukuran Jarak Benda Padat.**" dengan baik walau masih jauh untuk dapat dikatakan sempurna.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Selama menyusun skripsi ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dan dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Suparno, SH., MS., selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Mohammad Dahlan, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Budi Gunawan, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian serta memberikan keterangan yang penulis perlukan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Mohammad Iqbal, ST, MT. selaku Pembimbing I yang dengan penuh perhatian dan kesabaran dalam memberikan petunjuk, bimbingan dan nasehat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Budi Gunawan, ST, MT, selaku Pembimbing II yang dengan penuh perhatian dan kesabaran dalam memberikan petunjuk, bimbingan dan nasehat, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak, Ibu Dosen dan Staf Karyawan di Fakultas Teknik khususnya Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus.
7. Untuk seluruh rekan-rekan mahasiswa khususnya Teknik Elektro yang telah memberikan kontribusi berupa saran dan masukan yang berharga.

8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan dorongan baik materiil maupun moril kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun demikian penulis berharap kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan skripsi ini.

Semoga Tuhan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Akhirnya penulis berharap semoga laporan skripsi ini berguna bagi pembaca yang ingin mempelajarinya serta dapat menunjang perkembangan ilmu, kemajuan masyarakat, dan kesejahteraan umat. Amin.

Kudus, Februari 2016  
Penulis.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
RINGKASAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Skripsi .....	2
1.5 Manfaat Penulisan .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Sensor Gelombang Ultrasonik .....	4
2.1.1 Gelombang Ultrasonik.....	4
2.1.2 Sensor Ultrasonik.....	7
2.1.2.1 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	9
2.1.2.2 Sensor Ultrasonik LV-MaxSonar-EZ1 .....	12
2.2 Mikrokontroler ATmega8535 .....	16
2.2.1 Mikrokontroler.....	16
2.2.2 ATmega8535.....	16
2.3 LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> ) Berbasis Modul M1632 .....	19



BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	23
3.1 Rancangan Penelitian .....	23
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	23
3.3 Peralatan Dan Perlengkapan Pengujian.....	24
3.4 Diagram System Penelitian .....	24
3.5 Perlakuan Pada Penelitian Dan Pengujian .....	25
3.6 Prosedur Pengujian Dan Pengambilan Data.....	25
3.7 Metode Analisis Data .....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	28
4.1 Akurasi .....	28
4.1.1 Akurasi Pada Obyek Metal .....	28
4.1.2 Akurasi Pada Obyek Triplek .....	32
4.1.3 Akurasi Pada Obyek Styrofoam .....	36
4.2 Linieritas .....	41
4.2.1 Linieritas Pada Obyek Metal .....	41
4.2.2 Linieritas Pada Obyek Triplek .....	53
4.2.3 Linieritas Pada Obyek Styrofoam .....	66
4.3 Pembahasan .....	79
4.3.1 Akurasi .....	79
4.3.2 Linieritas.....	80
BAB V PENUTUP .....	83
5.1 Kesimpulan .....	83
5.2 Saran .....	84
DAFTAR PUSTAKA .....	
LAMPIRAN .....	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.01 : Propagasi gelombang ultrasonik .....	5
Gambar 2.02 : Fenomena gelombang ultrasonik saat ada penghalang .....	7
Gambar 2.03 : Ilustrasi cara kerja sensor .....	8
Gambar 2.04 : Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	10
Gambar 2.05 : Konfigurasi pin sensor HC-SR04 .....	11
Gambar 2.06 : Ilustrasi kerja Sensor HC-SR04 .....	11
Gambar 2.07 : Diagram waktu kerja sensor HC-SR04 .....	12
Gambar 2.08 : Sensor LV-MaxSonar-EZ-1 .....	13
Gambar 2.09 : Konfigurasi pin LV-MaxSonar-EZ-1 .....	14
Gambar 2.10 : Ilustrasi kerja sensor LV-MaxSonar-EZ1 .....	15
Gambar 2.11 : Bentuk fisik mikrokontroler ATmega8535 DIP .....	17
Gambar 2.12 : Susunan kaki (pin) mikrokontroler ATmega8535.....	17
Gambar 2.13 : Modul LCD M1632 2x16.....	20
Gambar 2.14 : Konfigurasi nomor dan nama pin LCD M1632 .....	21
Gambar 3.01 : Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 3.02 : Diagram sistem pengukuran sensor ultrasonik .....	25
Gambar 4.01 : Grafik Akurasi Sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Dengan Obyek Metal untuk Rentang 1 – 10 cm .....	29
Gambar 4.02 : Grafik Akurasi Sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Dengan Obyek Metal untuk Rentang10 – 50 cm.....	30
Gambar 4.03 : Grafik Akurasi Sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Dengan Obyek Metal untuk Rentang60 – 150 cm.....	31
Gambar 4.04 : Grafik Akurasi Sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Dengan Obyek Metal untuk Rentang175 – 300 cm .....	32
Gambar 4.05 : Grafik Akurasi Sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Dengan Obyek Triplek untuk Rentang1 – 10 cm .....	33
Gambar 4.06 : Grafik Akurasi Sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Dengan Obyek Triplek untuk Rentang 10 – 50 cm .....	34
Gambar 4.07 : Grafik Akurasi Sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Dengan Obyek Triplek untuk Rentang 60 – 150 cm .....	35

Gambar 4.08 : Grafik Akurasi Sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Dengan Obyek Triplek untuk Rentang 175 – 300 cm .....	36
Gambar 4.09 : Grafik Akurasi Sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Dengan Obyek Styrofoam Rentang untuk 1 – 10 cm .....	37
Gambar 4.10 : Grafik Akurasi Sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Dengan Obyek Styrofoam Rentang untuk 10 – 50 cm .....	38
Gambar 4.11 : Grafik Akurasi Sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Dengan Obyek Styrofoam Rentang untuk 60 – 150 cm .....	39
Gambar 4.12 : Grafik Akurasi Sensor HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Dengan Obyek Styrofoam Rentang untuk 175 – 300 cm .....	40
Gambar 4.13 : Grafik Linieritas Sensor HC-SR04 Dengan Obyek Metal untuk rentang 1 – 10 cm .....	41
Gambar 4.14 : Grafik Linieritas Sensor LV-MaxSensor-EZ1 Dengan Obyek Metal untuk rentang 1 – 10 cm .....	43
Gambar 4.15 : Grafik Linieritas Sensor HC-SR04 Dengan Obyek Metal untuk rentang 10 – 50 cm .....	44
Gambar 4.16 : Grafik Linieritas Sensor LV-MaxSensor-EZ1 Dengan Obyek Metal untuk rentang 10 – 50 cm .....	46
Gambar 4.17 : Grafik Linieritas Sensor HC-SR04 Dengan Obyek Metal untuk rentang 50 – 150 cm .....	47
Gambar 4.18 : Grafik Linieritas Sensor LV-MaxSensor-EZ1 Dengan Obyek Metal untuk rentang 50 – 150 cm .....	49
Gambar 4.19 : Grafik Linieritas Sensor HC-SR04 Dengan Obyek Metal untuk rentang 150 – 300 cm .....	50
Gambar 4.20 : Grafik Linieritas Sensor LV-MaxSensor-EZ1 Dengan Obyek Metal untuk rentang 150 – 300 cm .....	52
Gambar 4.21 : Grafik Linieritas Sensor HC-SR04 Dengan Obyek Triplek untuk rentang 1 – 10 cm .....	54
Gambar 4.22 : Grafik Linieritas Sensor LV-MaxSensor-EZ1 Dengan Obyek Triplek untuk rentang 1 – 10 cm .....	56
Gambar 4.23 : Grafik Linieritas Sensor HC-SR04 Dengan Obyek Triplek untuk rentang 10 – 50 cm .....	57

Gambar 4.24 : Grafik Linieritas Sensor LV-MaxSensor-EZ1 Dengan Obyek Triplek untuk rentang 10 – 50 cm.....	59
Gambar 4.25 : Grafik Linieritas Sensor HC-SR04 Dengan Obyek Triplek untuk rentang 50 – 150 cm.....	60
Gambar 4.26 : Grafik Linieritas Sensor LV-MaxSensor-EZ1 Dengan Obyek Triplek untuk rentang 50 – 150 cm.....	62
Gambar 4.27 : Grafik Linieritas Sensor HC-SR04 Dengan Obyek Triplek untuk rentang 150 – 300 cm.....	64
Gambar 4.28 : Grafik Linieritas Sensor LV-MaxSensor-EZ1 Dengan Obyek Triplek untuk rentang 150 – 300 cm.....	65
Gambar 4.29 : Grafik Linieritas Sensor HC-SR04 Dengan Obyek Styrofoam untuk rentang 1 – 10 cm.....	67
Gambar 4.30 : Grafik Linieritas Sensor LV-MaxSensor-EZ1 Dengan Obyek Styrofoam untuk rentang 1 – 10 cm.....	68
Gambar 4.31 : Grafik Linieritas Sensor HC-SR04 Dengan Obyek Styrofoam untuk rentang 10 – 50 cm.....	70
Gambar 4.32 : Grafik Linieritas Sensor LV-MaxSensor-EZ1 Dengan Obyek Styrofoam untuk rentang 10 – 50 cm .....	72
Gambar 4.33 : Grafik Linieritas Sensor HC-SR04 Dengan Obyek Styrofoam untuk rentang 50 – 150 cm.....	75
Gambar 4.34 : Grafik Linieritas Sensor LV-MaxSensor-EZ1 Dengan Obyek Styrofoam untuk rentang 50 – 150 cm.....	75
Gambar 4.35 : Grafik Linieritas Sensor HC-SR04 Dengan Obyek Styrofoam untuk rentang 150 – 300 cm.....	78
Gambar 4.36 : Grafik Linieritas Sensor LV-MaxSensor-EZ1 Dengan Obyek Styrofoam untuk rentang 150 – 300 cm.....	78

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.01 : Transmisi kecepatan ultrasonik melalui medium yang berbeda .....	6
Tabel 3.01 : Data Pengujian Stimulus Sensor Ultrasonik.....	26
Tabel 4.01 : Kinerja Akurasi Sensor Untuk Rentang 1 – 10 cm Dengan Obyek Metal .....	28
Tabel 4.02 : Kinerja Akurasi Sensor Untuk Rentang 10 – 50 cm Dengan Obyek Metal.....	29
Tabel 4.03 : Kinerja Akurasi Sensor Untuk Rentang 60 – 150 cm Dengan Obyek Metal.....	30
Tabel 4.04 : Kinerja Akurasi Sensor untuk Rentang 175 – 300 cm Dengan Obyek Metal.....	31
Tabel 4.05 : Kinerja Akurasi Sensor untuk Rentang 1 – 10 cm Dengan Obyek Triplek .....	33
Tabel 4.06 : Kinerja Akurasi Sensor untuk Rentang 10 – 50 cm Dengan Obyek Triplek .....	34
Tabel 4.07 : Kinerja Akurasi Sensor untuk Rentang 60 – 150 cm Dengan Obyek Triplek .....	35
Tabel 4.08 : Kinerja Akurasi Sensor untuk Rentang 175 – 300 cm Dengan Obyek Triplek .....	36
Tabel 4.09 : Kinerja Akurasi Sensor untuk Rentang 1 – 10 cm Dengan Obyek Styrofoam .....	37
Tabel 4.10 : Kinerja Akurasi Sensor untuk Rentang 10 – 50 cm Dengan Obyek Styrofoam .....	38
Tabel 4.11 : Kinerja Akurasi Sensor untuk Rentang 60 – 150 cm Dengan Obyek Styrofoam .....	39
Tabel 4.12 : Kinerja Akurasi Sensor untuk Rentang 175 – 300 cm Dengan Obyek Styrofoam .....	40
Tabel 4.13 : Data Untuk Mencari Koefisien a dan b Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Metal Dengan Rentang 1 -10 cm .....	43
Tabel 4.14 : Hasil Perhitungan Regresi Dan Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Metal Dengan Rentang 1 -10 cm .....	44

Tabel 4.15 : Data Untuk Mencari Koefisien a dan b Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Metal Dengan Rentang 10 - 50 cm .....	46
Tabel 4.16 : Hasil Perhitungan Regresi Dan Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV-Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Metal Dengan Rentang 10 -50 cm ..	47
Tabel 4.17 : Data Untuk Mencari Koefisien a dan b Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Metal Dengan Rentang 50 -150 cm .....	50
Tabel 4.18 : Hasil Perhitungan Regresi Dan Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV-Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Metal Dengan Rentang 50 -150 cm	50
Tabel 4.19 : Data Untuk Mencari Koefisien a dan b Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Metal Dengan Rentang 150- 300 cm .....	53
Tabel 4.20 : Hasil Perhitungan Regresi Dan Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Metal Dengan Rentang 150 - 300 cm ....	53
Tabel 4.21 : Data Untuk Mencari Koefisien a dan b Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Triplek Dengan Rentang 1 - 10 cm .....	56
Tabel 4.22 : Hasil Perhitungan Regresi Dan Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Triplek Dengan Rentang 1 - 10 cm .....	56
Tabel 4.23 : Data Untuk Mencari Koefisien a dan b Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Triplek Dengan Rentang 10 - 50 cm .....	59
Tabel 4.24 : Hasil Perhitungan Regresi Dan Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Triplek Dengan Rentang 10 - 50 cm .....	60
Tabel 4.25 : Data Untuk Mencari Koefisien a dan b Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Triplek Dengan Rentang 50 - 150 cm ....	63
Tabel 4.26 : Hasil Perhitungan Regresi Dan Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Triplek Dengan Rentang 50 - 150 cm ....	63
Tabel 4.27 : Data Untuk Mencari Koefisien a dan b Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Triplek Dengan Rentang 150 - 300 cm ..	66
Tabel 4.28 : Hasil Perhitungan Regresi Dan Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Triplek Dengan Rentang 150 - 300 cm ..	66
Tabel 4.29 : Data Untuk Mencari Koefisien a dan b Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Styrofoam Dengan Rentang 1 - 10 cm ..	69
Tabel 4.30 : Hasil Perhitungan Regresi Dan Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Styrofoam Dengan Rentang 1 - 10 cm ..	69

Tabel 4.31 : Data Untuk Mencari Koefisien a dan b Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Styrofoam Dengan Rentang 10 - 50 cm	72
Tabel 4.32 : Hasil Perhitungan Regresi Dan Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Styrofoam Dengan Rentang 10 - 50 cm	72
Tabel 4.33 : Data Untuk Mencari Koefisien a dan b Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Styrofoam Dengan Rentang 50 - 150 cm	73
Tabel 4.34 : Hasil Perhitungan Regresi Dan Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Styrofoam Dengan Rentang 50 - 150 cm	75
Tabel 4.35 : Data Untuk Mencari Koefisien a dan b Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Styrofoam Dengan Rentang 150 - 300 cm	76
Tabel 4.36 : Hasil Perhitungan Regresi Dan Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV- Maxsonar-EZ1 Untuk Obyek Styrofoam Dengan Rentang 150 - 300 cm	78
Tabel 4.37 : Akurasi Sensor HC-SR04 Dan LV-Maxsonar-EZ1 semua rentang .....	79
Tabel 4.38 : Akurasi Sensor HC-SR04 Dan LV-Maxsonar-EZ1 untuk rentang 1 - 10 cm .....	79
Tabel 4.39 : Akurasi Sensor HC-SR04 Dan LV-Maxsonar-EZ1 untuk rentang 10 - 300 cm .....	80
Tabel 4.40 : Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV-Maxsonar-EZ1 .....	80
Tabel 4.41 : Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV-Maxsonar-EZ1 untuk rentang 1 - 10 cm .....	81
Tabel 4.42 : Linieritas Sensor HC-SR04 Dan LV-Maxsonar-EZ1 untuk rentang 10 - 300 cm .....	81

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Data Primer

Tabel A.1 Data Pengujian Stimulus Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dengan  
Objek Metal

Tabel A.2. Data Pengujian Stimulus Sensor Ultrasonik LV-MaxSonar-EZ1  
Dengan Objek Metal

Tabel A.3. Data Pengujian Stimulus Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dengan  
Objek Triplek

Tabel A.4. Data Pengujian Stimulus Sensor Ultrasonik LV-MaxSonar-EZ1  
Dengan Objek Triplek

Tabel A.5. Data Pengujian Stimulus Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dengan  
Objek Styrofoam

Tabel A.6. Data Pengujian Stimulus Sensor Ultrasonik LV-MaxSonar-EZ1  
Dengan Objek Styrofoam

Lampiran B : Foto Dokumentasi "Komparasi Akurasi dan Linieritas Sensor Ultrasonik  
HC-SR04 dan LV-MaxSonar-EZ1 Pada Pengukuran Jarak Benda Padat."

Lampiran C : C.1. Listing Program Untuk Sensor HC-SR04  
: C.2. Listing Program Untuk Sensor LV-MaxSonar-EZ1